

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-239777

(43)Date of publication of application : 11.09.1998

(51)Int.Cl.

G03B 21/62

(21)Application number : 09-045633

(71)Applicant : KURARAY CO LTD

(22)Date of filing : 28.02.1997

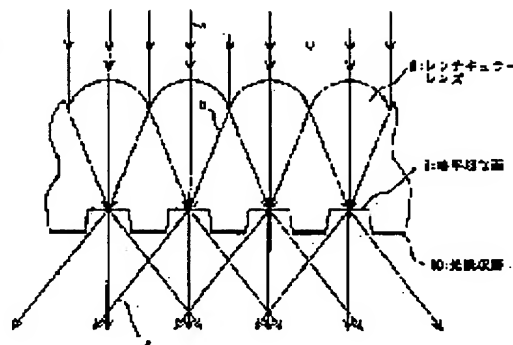
(72)Inventor : FUNAZAKI KAZUO  
MATSUZAKI ICHIRO

## (54) REAR PROJECTION TYPE VIDEO DISPLAY DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent a vertical stripe observed on a video display device provided with a projection device having pixel structure in the horizontal direction, from being formed.

**SOLUTION:** This device is equipped with a screen having an incident surface, on which lenticular lenses 8 are periodically formed, and an emitting surface provided with almost flat surfaces 9 at the almost focus positions of the lenses 8 and including a lenticular lens sheet provided with a light absorbing layer 10 in an area being different from the focus positions and the projection device such as a liquid crystal panel having the periodical pixel structure and projecting the picture on the screen. It is good that microlenticular lenses which are provided with periodical structure in an identical direction to the lenses 8 of the incident surface, whose pitch is set within the range of 0.03-0.1mm and whose lens height is set within the range of 0.003-0.03mm are formed at the almost flat surface 9.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

30.09.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-239777

(43) 公開日 平成10年(1998) 9月11日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 3 B 21/62

識別記号

F I

G 0 3 B 21/62

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平9-45633

(22) 出願日 平成9年(1997) 2月28日

(71) 出願人 000001085

株式会社クラレ

岡山県倉敷市酒津1621番地

(72) 発明者 船崎 一男

新潟県北蒲原郡中条町倉敷町2番28号 株式会社クラレ内

(72) 発明者 松崎 一朗

東京都中央区日本橋2丁目3番10号 株式会社クラレ内

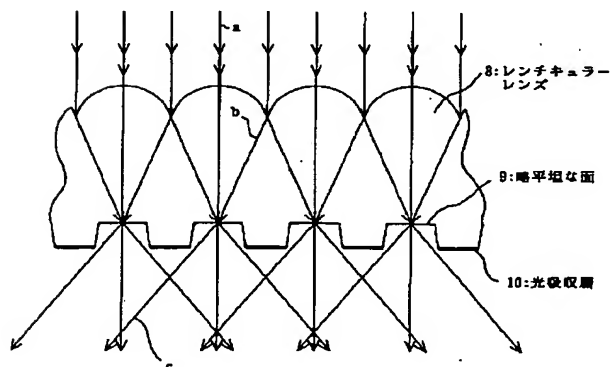
(54) 【発明の名称】 背面投写型映像表示装置

## (57) 【要約】

【課題】 水平方向に画素構造を有する投写装置を備えた映像表示装置において観察される縦筋の発生を防止すること。

【解決手段】 (1) レンチキュラーレンズ8が周期的に設けられた入射面と、上記レンチキュラーレンズ8のほぼ焦点位置に略平坦な面9を持つ出射面とを有し、上記焦点位置とは異なる領域に光吸収層10が設けられたレンチキュラーレンズシートを含むスクリーンと、

(2) 周期的な画素構造を有し、上記のスクリーンに画像を投写する、液晶パネルなどの投写装置とを備えた背面投写型映像表示装置。上記の略平坦な面に、入射面のレンチキュラーレンズと同一の方向に周期的構造を有し、ピッチが0.03~0.1mmの範囲にあり、レンズ高さが0.003~0.03mmの範囲にあるマイクロレンチキュラーレンズを設けても良い。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 レンチキュラーレンズが周期的に設けられた入射面と、上記レンチキュラーレンズのほぼ焦点位置に略平坦な面を持つ出射面とを有し、上記焦点位置とは異なる領域に光吸収層が設けられたレンチキュラーレンズシートを含むスクリーンと、

周期的な画素構造を有し、上記のスクリーンに画像を投写する投写装置とを備えた背面投写型映像表示装置。

【請求項2】 上記の略平坦な面に、入射面のレンチキュラーレンズと同一の方向に周期的構造を有する、マイクロレンチキュラーレンズが設けられている請求項1記載の背面投写型映像表示装置。

【請求項3】 マイクロレンチキュラーレンズのピッチが0.03～0.1mmの範囲にあり、レンズ高さが0.003～0.03mmの範囲にある請求項2記載の背面投写型映像表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶パネルなどの周期的な画素構造を有する投写装置と、該投写装置からの映像が背面から投写されるスクリーンとを備えた背面投写型の映像表示装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、背面投写型の映像表示装置における映像の投写装置として、赤色(R)、緑色(G)、青色(B)の3管のCRTが利用されていた。この3管式投写装置を用いれば高い輝度が得られるが、装置を軽量化、小形化することが困難であった。そこで、近年、装置の軽量化、小形化を図るために、液晶パネル、デジタルマイクロミラーデバイス(以下、「DMD」と表記する。)等を投写装置として利用した背面投写型映像表示装置の開発が進められている。

【0003】3管式投写装置を利用した映像表示装置において、映像を表示するために一般に用いられているスクリーンは、フレネルレンズと図7に示すようなレンチキュラーレンズシートとの2枚から構成されている。図7に示すように、レンチキュラーレンズシートの入射面側および出射面側に、水平方向に周期的な凹凸構造を有するレンチキュラーレンズ21、22がそれぞれ形成されており、出射面側における、入射面側レンズからの光が集光されない部分には光吸収層23が形成されている。通常、上記レンチキュラーレンズ21、22のピッチは0.5mm以上である。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】液晶パネル、DMDなどは水平方向および垂直方向に周期的な画素構造を有している。このような周期的な画素構造を有する投写装置と、3管式投写装置とともに用いられていた従来のスクリーンとを組み合わせると、投写装置とスクリーンのレンチキュラーレンズとがいずれも水平方向に周

期的な構造を有するため、モアレ(moire)が発生するという問題が生じる。

【0005】このモアレの発生を回避するために、スクリーン上に投写された、液晶パネル等の画素による像の水平方向におけるピッチに対する、レンチキュラーレンズのピッチの比を $1/(N+1/2)$ (Nは1以上の整数である。)とする技術が知られている(特開平2-97991号公報を参照)。ここで、上記のNは通常2以上の値であり、スクリーンに投写された画素による像のピッチを1.0mmとすると、上記の式を満足するレンチキュラーレンズのピッチはNが2の場合であれば0.4mm、Nが3の場合であれば0.28mm、Nが4の場合であれば0.222mmという小さな値となる。そして、近年、映像の高精細化を図るために、画素ピッチが小さくなる傾向にあり、これに合わせてレンチキュラーレンズのピッチが小さくなる傾向にある。

【0006】レンチキュラーレンズのピッチを上記の比になるように設計したスクリーンを用いれば、モアレの発生を回避することができる。しかし、スクリーンに縦筋の発生が観察されることがあった。

【0007】ところで、図7に示すレンチキュラーレンズシートの形状を設計する方法については、特開昭58-221833号公報に記載されている。この設計方法によれば、水平方向におけるスクリーンの特性を確保するため、入射面側のレンチキュラーレンズのピッチp1とレンチキュラーレンズシートの厚さ(入射面側のレンチキュラーレンズと出射面側のレンチキュラーレンズとの距離)dとの比( $d/p1$ )が、一般に1.1～1.25の範囲である。したがって、モアレの発生を回避するために、上記の通りレンチキュラーレンズのピッチp1を0.4mmにすると、シート厚さを0.44～0.5mmという小さな値にする必要が生じる。

【0008】通常、レンチキュラーレンズシートは光学的に透明な熱可塑性樹脂を用いて作製されるが、小さいレンチキュラーレンズのピッチに合わせてシート厚さを小さくすると、製造上困難があり、得られたレンチキュラーレンズシートの機械的強度が低いという問題が生じる。

【0009】本発明は、上記の課題を解決するためになされたものであり、水平方向に画素構造を有する投写装置を備えた映像表示装置において観察される縦筋の発生を防止することを目的とする。また、本発明は、機械的強度の高いスクリーンを備えた背面投写型映像表示装置を提供することを目的とする。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決する本発明の背面投写型映像表示装置は、(1)レンチキュラーレンズが周期的に設けられた入射面と、上記レンチキュラーレンズのほぼ焦点位置に略平坦な面を持つ出射面とを有し、上記焦点位置とは異なる領域に光吸収層が設

けられたレンチキュラーレンズシートを含むスクリーンと、(2) 周期的な画素構造を有し、上記のスクリーンに画像を投写する投写装置とを備えるものである。

【0011】上記の略平坦な面に、入射面のレンチキュラーレンズと同一の方向に周期的構造を有する、マイクロレンチキュラーレンズを設けることが水平に拡散される光線を増加させることができる点で好ましい。ここで、マイクロレンチキュラーレンズは、ピッチが0.03~0.1mmの範囲にあり、レンズ高さが0.003~0.03mmの範囲にあるものである。従来のレンチキュラーレンズシートにおいて、出射面に設けられるレンチキュラーレンズは一般にピッチが0.2~0.5mmの範囲にあり、かつ、レンズ高さが0.03~0.08mmの範囲にあるから、この点で、本発明によるレンチキュラーレンズシートにおけるマイクロレンチキュラーレンズと、従来のレンチキュラーレンズシートの出射面側のレンチキュラーレンズとは明確に区別されるものである。

#### 【0012】

【発明の実施の形態】以下に、本発明を図面を用いて詳細に説明する。本発明の背面投写型映像表示装置の一例の構成図を図1に示す。図1に示すように、この背面投写型映像表示装置は、光源1と、液晶パネル、DMD等の水平方向に周期的な画素構造を有し、光源1からの光が照射される映像表示器2とからなる映写装置3、映写装置3からの映像をスクリーンへ拡大投写する投射レンズ4、および、映像が背面から投写され、前面から映像を観察するスクリーン5とからなる。このスクリーン5は、図2により説明する構成を有するレンチキュラーレンズシート6と、フレネルレンズシート7との2枚のシートからなることが通常であるが、レンチキュラーレンズシート1枚であっても良い。

【0013】本発明で用いられるレンチキュラーレンズシートの概略構成および入射した光線が進む経路(光路)を表した図を図2に示す。このレンチキュラーレンズシートは、複数の連続したレンチキュラーレンズ8が周期的に設けられた入射面と、上記レンチキュラーレンズ8のほぼ焦点位置にある略平坦な面9および光吸収層10が交互に設けられた出射面とを有する。光吸収層10により外光のコントラストが向上する。

【0014】本発明で用いられるレンチキュラーレンズシートを示す図2と、従来のレンチキュラーレンズシートを示す図7とを用いて、従来のレンチキュラーレンズシートにおいて縦筋が発生する理由と、本発明で用いられるレンチキュラーレンズシートにおいて縦筋が解消される理由とを説明する。

【0015】従来のレンチキュラーレンズシートにおいて縦筋が発生する理由は以下のように説明することができる。図7に示すように、従来のレンチキュラーレンズシートの入射面側には、水平方向に周期的な構造を有す

る、複数の連続したレンチキュラーレンズ21が形成されており、出射面側には、入射面側のレンチキュラーレンズのほぼ焦点位置にレンチキュラーレンズ22が設けられている。なお、非焦点位置には光吸収層23が設けられている。このようなレンチキュラーレンズシートに、入射面側から投射された光線(図中に、「a」として示す。)は入射面側のレンチキュラーレンズ21で集光され(光線b)、出射面側のレンチキュラーレンズ22に達する。この光線は出射面側のレンチキュラーレンズ22を通り水平方向に拡散されて出射される(光線d)。

【0016】上記の通り、出射面側のレンチキュラーレンズは入射面側レンチキュラーレンズのほぼ焦点位置になるように設けられる。しかし、製造上の誤差などで出射面側のレンチキュラーレンズが水平方向にずれる場合がある(以下、製造上の誤差などで出射面側のレンチキュラーレンズが水平方向にずれることを「位置ずれ」という。)。位置ずれが生じた場合の光線の経路を図8に示す(図8では、出射面側のレンチキュラーレンズが設計上の位置(図中、実線で示す。)から長さAだけずれて、破線で示す位置にあるとする。)。出射面側のレンチキュラーレンズが設計上の位置からずれると、入射面側のレンチキュラーレンズ21で集光されて、出射面側のレンチキュラーレンズ22に達した光線が、局所的に出射されるべき方向とは異なる方向に出射される(光線e)。この異方向に出射された光線を観察者から見ると、光線の明暗が発生して縦筋として観察される。

【0017】レンチキュラーレンズの位置ずれは、主に成形用の型の製作誤差により発生する。成形型を機械加工する場合の加工精度によって位置ずれの大きさが決まり、現在の加工技術では設計値から $\pm 3 \mu\text{m}$ 程度の誤差よりも小さくすることは困難である。この程度の加工誤差が生じるとすると、レンチキュラーレンズのピッチが大きいときにはレンズピッチに対する位置ずれの大きさの割合が小さいが、レンズピッチが小さくなればなるほど、位置ずれの影響が大きくなり、縦筋が観察されやすくなることになる。 $\pm 3 \mu\text{m}$ 程度の加工誤差であれば、レンズピッチが0.5mm以下であるレンチキュラーレンズシートにおいて、顕著に縦筋が発生する。

【0018】次に、本発明で用いられるレンチキュラーレンズシートにおいて縦筋が解消される理由を説明する。図2に示すように、このレンチキュラーレンズでは、出射面側における、入射面レンチキュラーレンズ8のほぼ焦点にあたる位置が略平坦な面9である。したがって、出射面側のパターンが加工誤差により設計値から水平方向にずれた場合でも、出射面に入射する光線bの角度は変わらず、出射面側の略平坦な面9から光線cが出射される角度は変わらない。このため、設計上の出射角度とは異なる方向に出射される光線がなく、光線の明暗が発生しないので、縦筋が観察されない。

【0019】以下、光線追跡法による光学シミュレーションの結果を示し、本発明の効果を明らかにする。出射面側のレンチキュラーレンズに生じた位置ずれ(mm)の大きさと、レンチキュラーレンズシートからのピーク出射光の出射角度との関係を求めた結果を図3に示す。ここで、ピーク出射光とは、輝度が最も高い方向の光をいい、出射角度とは、レンチキュラーレンズシートに対して垂直の方向を0°として、垂直にレンチキュラーレンズシートに入射した光線が入射面レンチキュラーレンズおよび出射面レンチキュラーレンズを通った後に

出射される角度を求めた値である。  
【0020】図3において、Aは本発明によるレンチキュラーレンズシートである。また、同図において、B～Fはいずれも従来の出射面側および入射面側にそれぞれレンチキュラーレンズが設けられたレンチキュラーレンズシートであって、それぞれ図中に示すように異なる大きさのレンズピッチを有している。図3より明らかなように、従来の出射面側および入射面側にそれぞれレンチキュラーレンズが設けられたレンチキュラーレンズシートであれば、レンズピッチが小さくなるほど、ピーク出射角度に対する位置ずれの影響が大きくなっている。例えば、ピッチが0.3mmであれば、3μmのずれが生じると、約4°のピーク出射角度の変化が現れる。これが縦筋発生の原因となる。

【0021】一方、本発明によるレンチキュラーレンズシートについてのシミュレーション結果である図3のAでは、位置ずれがあっても、ピーク出射角度の変化は全くなく縦筋が発生することはない。なお、図3より明らかなように、従来のレンチキュラーレンズシートでは、レンズピッチが小さく、例えば0.5mm以下であると、ピーク出射光の出射角度に大きな変化が現れるので、このようにレンズピッチの大きさが小さい場合に、本発明の効果が特に顕著である。

【0022】本発明によるレンチキュラーレンズシートの他の一例の構成および光路を表した図を図4に示す。図4に示すレンチキュラーレンズシートの入射面にはレンチキュラーレンズ11が設けられており、その出射面12は全面が平坦である。光吸収層13はシート内部の、上記レンチキュラーレンズ11からの光線が通らない部分に設けられている。

【0023】本発明によるレンチキュラーレンズシートの他の一例の構成および光路を表した図を図5に示す。このレンチキュラーレンズシートでは、入射面側のレンチキュラーレンズ14のほぼ焦点位置にある略平坦な面に、入射面側のレンチキュラーレンズ14と同一の方向に周期的構造を有する、マイクロレンチキュラーレンズ15が設けられている。図5に示すようにマイクロレンチキュラーレンズ15を設けることにより、入射面側から投射された光線aが入射面側のレンチキュラーレンズ14で集光され(光線b)、出射面から出射されるとき

に、マイクロレンチキュラーレンズ15で水平方向に広く拡散されて出射される(光線c)。従来のレンチキュラーレンズシートにおいて、出射面側のレンチキュラーレンズは色ずれをなくす効果と共に、光線を水平方向に広く拡散させる効果をも有している。上記のマイクロレンチキュラーレンズ15は、従来のレンチキュラーレンズシートで出射面側のレンチキュラーレンズが果たしていた、光線を水平方向に広く拡散させる機能を果たす。このマイクロレンチキュラーレンズは、上記の通り、ピッチが0.03～0.1mmの範囲にあり、レンズ高さが0.003～0.03mmの範囲にあるものである。光吸収層16は出射面のマイクロレンチキュラーレンズ15が設けられていない部分に形成されている。

【0024】また、上述の通り、従来のレンチキュラーレンズシートであれば、入射面側のレンチキュラーレンズのピッチを小さくすると、シート厚さを小さくする必要が生じ、機械的強度の点で問題があったが、本発明によるレンチキュラーレンズシートであれば、マイクロレンチキュラーレンズのピッチおよび高さを、必要とされる視野角に応じて上記の範囲内で適宜設定することにより、従来のレンチキュラーレンズシートと同等の水平視野角が得られる。そして、本発明によるレンチキュラーレンズシートの場合、シート厚さは入射面側のレンチキュラーレンズのピッチとは関係なく、適宜設定することができるので、十分な機械的強度が得られるようなシート厚さを選べば良い。

【0025】本発明によるレンチキュラーレンズシートの他の一例の構成および光路を表した図を図6に示す。図6に示すレンチキュラーレンズシートでは、入射面側にはレンチキュラーレンズ17が設けられており、入射面側のレンチキュラーレンズ17のほぼ焦点位置にマイクロレンチキュラーレンズ18が設けられ、マイクロレンチキュラーレンズ18が設けられた部分以外の出射面19は平坦である。光吸収層20はスクリーン内部の、上記レンチキュラーレンズ17からの光線が通らない部分に設けられている。

【0026】なお、3管式CRTを使用した従来の背面投写型映像表示装置では、赤色(R)および青色(B)のCRTからの光線がレンチキュラーレンズに対して斜め方向から投写されることによって、画面に色ずれが観察されることを防止するために、出射面にもレンズ形状を設ける必要があった。しかし、液晶パネルのような、周期的な画素構造を有する投写装置と共に用いられるスクリーンにおいては、このような斜め方向から投写される光線がないので、出射面にレンズを設けておかなくても、色ずれが観察されない。

【0027】

【発明の効果】本発明によれば、液晶パネル、DMDなどの水平方向に画素構造を有する投写装置を備えた映像表示装置において観察される縦筋の発生を防止すること

ができる。本発明は、レンチキュラーレンズシートのレンズピッチが小さく、例えば0.5mm以下である場合に、顕著な効果が奏される。本発明に用いられるレンチキュラーレンズシートであれば、シート厚さを入射面側のレンチキュラーレンズのピッチとは関係なく決めることができるので、シート厚さを十分な機械的強度が得られるように適宜設定することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の背面投写型映像表示装置の一例の構成図である。

【図2】本発明で用いられるレンチキュラーレンズシートの一例の構成および光路を表した図である。

【図3】出射面レンチキュラーレンズに生じた位置ずれの大きさと、レンチキュラーレンズシートからのピーク出射光の出射角度との関係を計算した結果を示す図である。

【図4】本発明で用いられるレンチキュラーレンズシートの他の一例の構成および光路を表した図である。

【図5】本発明で用いられるレンチキュラーレンズシートの他の一例の構成および光路を表した図である。

【図6】本発明で用いられるレンチキュラーレンズシートの他の一例の構成および光路を表した図である。

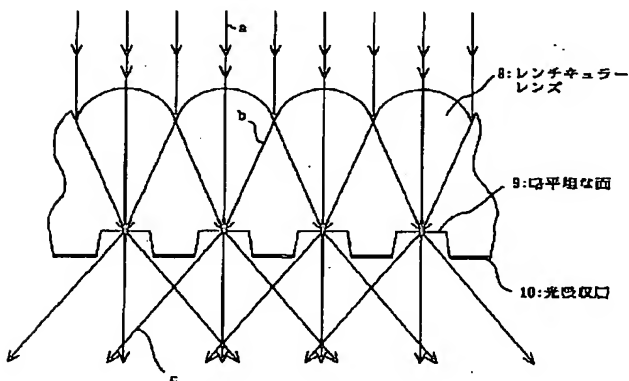
【図7】従来のレンチキュラーレンズシートの構成および光路を表した図である。

05 【図8】従来のレンチキュラーレンズシートにおいて出射面側のレンチキュラーレンズに位置ずれが生じた場合の光路を表した図である。

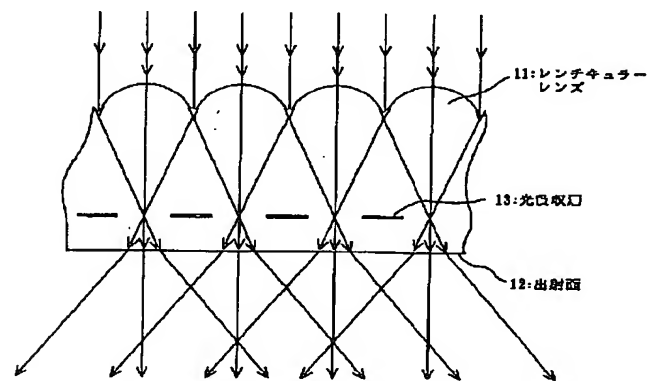
【符号の説明】

- 1・・・光源
- 10 2・・・映像表示器
- 3・・・投写装置
- 4・・・投射レンズ
- 5・・・スクリーン
- 6・・・レンチキュラーレンズシート
- 15 7・・・フレネルレンズシート
- 8, 11, 14, 17・・・レンチキュラーレンズ
- 9・・・略平坦な面
- 10, 13, 16, 20・・・光吸収層
- 12, 19・・・略平坦な出射面
- 20 15, 18・・・マイクロレンチキュラーレンズ

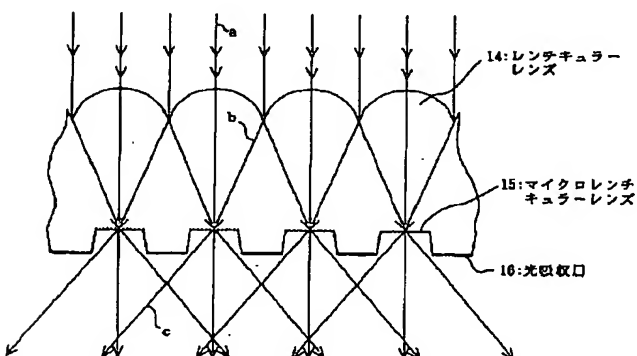
【図2】



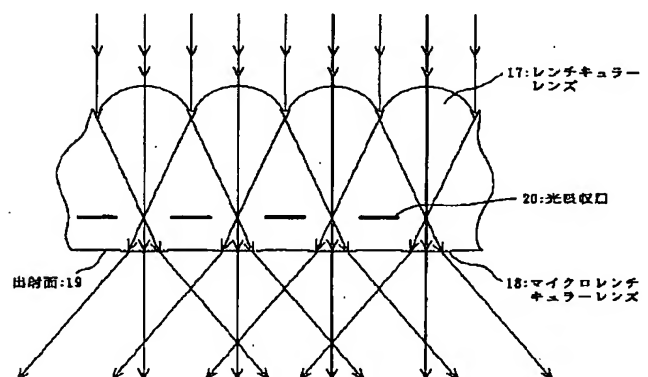
【図4】



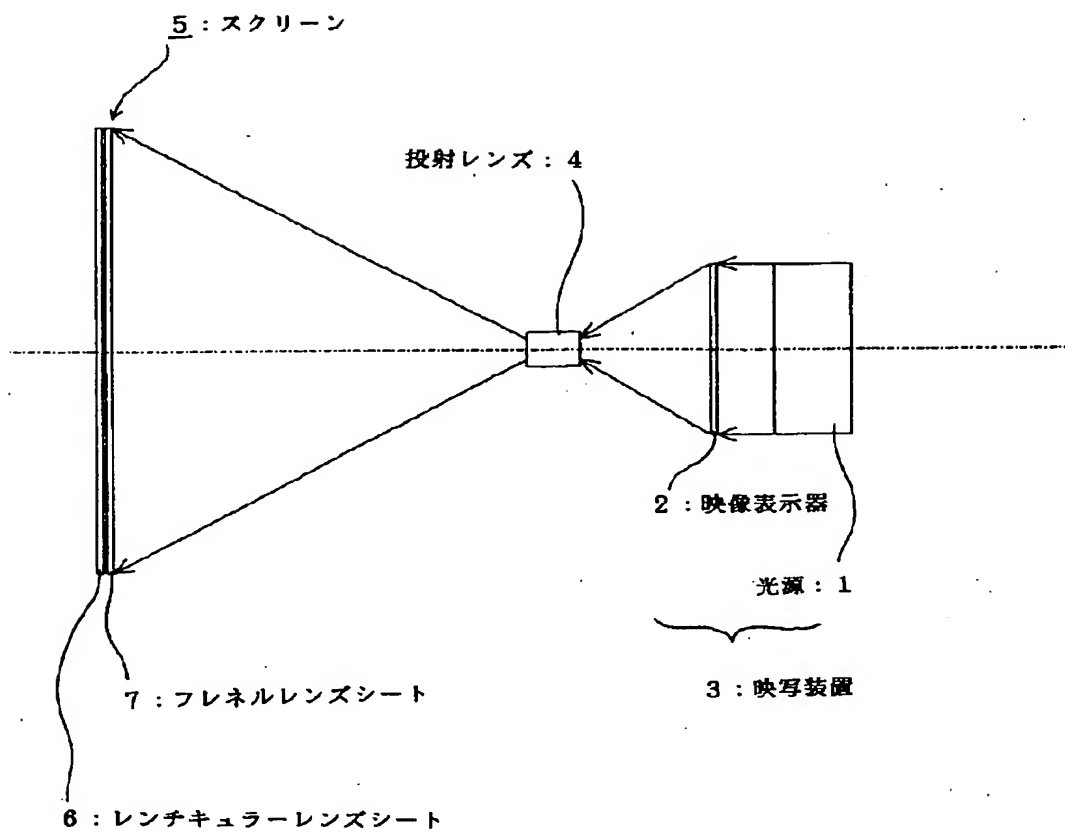
【図5】



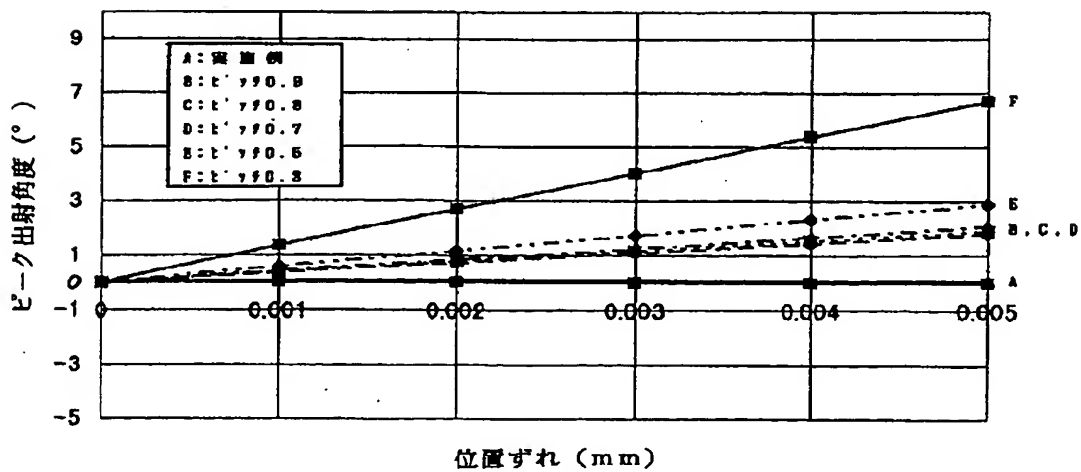
【図6】



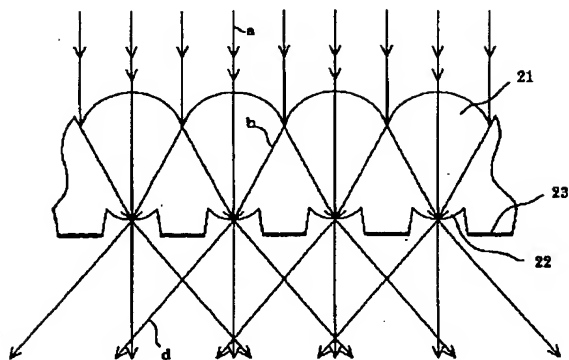
【図1】



【図3】



【図7】



【図8】

